

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-12775

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 N 27/22

識別記号

庁内整理番号

Z 9115-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-150365

(22) 出願日 平成5年(1993)6月22日

(71) 出願人 000111085

ニッタ株式会社

大阪府大阪市中央区本町1丁目8番12号

(72) 発明者 森本 英夫

奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式
会社奈良工場内

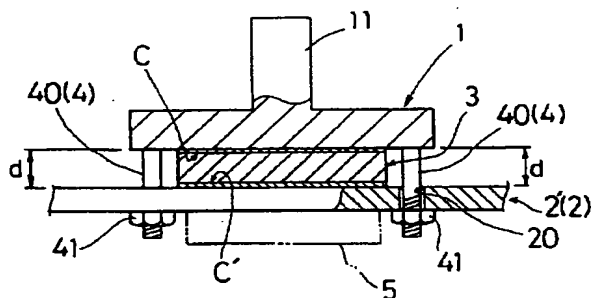
(74) 代理人 弁理士 辻本 一義

(54) 【発明の名称】 静電容量式センサー

(57) 【要約】

【目的】 ゴミ等の影響を受けにくく且つ嵩の低い静電容量式センサーを提供すること。

【構成】 軸部11を有した平板状の電極板1とこの電極板1と対向する平板状の電極板2との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部11に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板1と電極板2との間に薄い弾性体3を介在させると共に電極板1の外周部に等角度間隔で複数の支持軸4を垂設し、この支持軸4の下端を電極板2側に設けた貫通孔20に抜止め状態に遊挿し、前記支持軸4が電極板2に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体3が電極板1、2と密着している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸部 (11) を有した平板状の電極板 (1) とこの電極板 (1) と対向する平板状の電極板 (2) との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部 (11) に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板 (1) と電極板 (2) との間に薄い弾性体 (3) を介在させると共に電極板 (1) の外周部に等角度間隔で複数の支持軸 (4) を垂設し、この支持軸 (4) の下端を電極板 (2) 側に設けた貫通孔 (20) に抜止め状態に遊挿し、前記支持軸 (4) が電極板 (2) に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体 (3) が電極板 (1) (2) と密着していることを特徴とする静電容量式センサー。

【請求項 2】 軸部 (11) を有した平板状の電極板 (1) とこの電極板 (1) と対向する平板状の電極板 (2) との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部 (11) に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板 (1) と電極板 (2) との間に薄い弾性体 (3) を介在させると共に電極板 (2) の外周部に等角度間隔で複数の支持軸 (4) を立設し、この支持軸 (4) の上端を電極板 (1) 側に設けた貫通孔 (10) に抜止め状態に遊挿し、前記支持軸 (4) が電極板 (1) に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体 (3) が電極板 (1) (2) と密着していることを特徴とする静電容量式センサー。

【請求項 3】 軸部 (11) を有した平板状の電極板 (1) とこの電極板 (1) と対向する平板状の電極板 (2) との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部 (11) に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板 (1) と電極板 (2) との間に薄い弾性体 (3) を介在させると共に電極板 (1) (2) 相互を繋ぐ支持軸 (4) を設け、この支持軸 (4) の上端を電極板 (1) 側に設けた貫通孔 (10) に、下端を電極板 (2) 側に設けた貫通孔 (20) に、それぞれ抜止め状態に遊挿し、前記支持軸 (4) が電極板 (1) (2) に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体 (3) が電極板 (1) (2) と密着していることを特徴とする静電容量式センサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はセンサー、特に、静電容量式センサーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 静電容量式センサーとしては、例えば、図 9 に示すようなものがある。このセンサーは、同図に示すように、中央部にダイヤフラム部 90 を有し且つ前記ダイヤフラム部 90 の中央に操作軸 91 を有した起歪

体 9a と、前記起歪体 9a に略気密状態に取付けられた蓋体 9b とを具備し、前記起歪体 9a と蓋体 9b 相互間に空室 K を形成させると共にその空室 K 内において、起歪体 9a 側に電極板 1 が、蓋体 9b 側に絶縁板 94 を介して電極板 2 がそれぞれ取付けられた構成としてある。そして、前記蓋体 9b の外壁に取付け台 93 を介して電子装置 92 を取付け、更に、これら取付け台 93 及び電子装置 92 を包囲するようにしてキャップ 9c を取付けてある。

【0003】 上記電極板 1 と電極板 2 との対向面にはそれぞれ電極部を設けてあり、具体的には、図 10 に示す如く前記電極板 1 側に電極部 C を、図 11 に示す如く前記電極板 2 側に電極部 Cx+, Cx-, Cy+, Cy-, Cz を、それぞれ設けてある。また、上記した電子装置 92 は、電極板 1, 2 相互間のギャップ G の変化に伴う①電極部 C と電極部 Cx+ 相互間、②電極部 C と電極部 Cx- 相互間、③電極部 C と電極部 Cy+ 相互間、④電極部 C と電極部 Cy- 相互間、⑤電極部 C と電極部 Cz 相互間における静電容量の変化を電圧の変化に変換するものとしてある。

【0004】 したがって、このセンサーでは、上記操作軸 91 に作用する力の大きさ及び方向を電圧として検出し得る。しかしながら、この力センサーでは、起歪体 9a や蓋 9b がそれぞれ所謂立体構造であることから嵩高なものとなってしまう、更に電極板 1, 2 相互間は空気が存在するためにゴミ等の影響を受けやすい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、この発明では、ゴミ等の影響を受けにくく且つ嵩の低い静電容量式センサーを提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決する為の手段】 この発明の静電容量式センサーは、軸部 11 を有した平板状の電極板 1 とこの電極板 1 と対向する平板状の電極板 2 との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部 11 に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板 1 と電極板 2 との間に薄い弾性体 3 を介在させると共に電極板 1 の外周部に等角度間隔で複数の支持軸 4 を垂設し、この支持軸 4 の下端を電極板 2 側に設けた貫通孔 20 に抜止め状態に遊挿し、前記支持軸 4 が電極板 2 に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体 3 が電極板 1, 2 と密着している。

【0007】 また、この発明の静電容量式センサーは、軸部 11 を有した平板状の電極板 1 とこの電極板 1 と対向する平板状の電極板 2 との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部 11 に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板 1 と電極板 2 との間に薄い弾性体 3 を介在させると共に電極板 2 の外周部に等角度間隔で複数の支持軸 4 を立設し、この支持軸 4 の上端を電極板 1 側に設け

た貫通孔10に抜止め状態に遊挿し、前記支持軸4が電極板1に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体3が電極板1, 2と密着している。

【0008】更に、この発明の静電容量式センサーは、軸部11を有した平板状の電極板1とこの電極板1と対向する平板状の電極板2との間のギャップの変化によって生じる静電容量変化により、上記軸部11に作用している外力の大きさ及び方向が検出できるセンサーであって、電極板1と電極板2との間に薄い弾性体3を介在させると共に電極板1, 2相互を繋ぐ支持軸4を設け、この支持軸4の上端を電極板1側に設けた貫通孔10に、下端を電極板2側に設けた貫通孔20に、それぞれ抜止め状態に遊挿し、前記支持軸4が電極板1, 2に対して抜止め位置にあるときには上記弾性体3が電極板1, 2と密着している。

【0009】

【作用】この発明は次のように作用する。電極板1, 2は立体構造ではなく、これら相互間に介在せしめられた弾性体3は薄く設定されているから、従来のセンサーと比較して非常に嵩が低い。また、前記電極板1と電極板2との間に薄い弾性体2をこれらに支持軸4等の構成により密着させる態様で介在させているから、従来の技術の欄に記載したセンサーのようにごみ等の影響は全く受けない。

【0010】

【実施例】この発明の構成を実施例として示した図面に従って説明する。この実施例では電極板2をプリント基板上で形成させてあり、センサーは、図1に示すように、基本的には、電極板1と、前記電極板1の下方に設けられたプリント基板2'と、前記電極1とプリント基板2'相互間に設けられた弾性体3と、前記プリント基板2'の下面に設けられた電子装置5とから構成されている。

【0011】基板1は円形状板により構成されており、図1に示すように、その上面中央部に軸部11を設けると共に下面に、図1や図2に示すように、スクリーン印刷により円形状の電極部Cを形成させてある。また、この基板1の外周部分には90°角度間隔でスタッドボルト40を垂設してある。プリント基板2'は、図1や図3に示すように、上記したそれぞれのスタッドボルト40と対応する位置にこれよりも大きな径の貫通孔20を設けると共に、前記貫通孔20が囲む部分に図3に示すような電極部群C'（電極部Cx+, 電極部Cx-, 電極部Cy+, 電極部Cy-, 電極部Czから成る）をスクリーン印刷により形成してある。

【0012】弾性体3は平面視円形状のゴム板（0.2mm～1.0mm程度）により構成されており、その外径は図1に示すように、電極部Cとほぼ同径としている。電子装置5は、①電極部Cと電極部Cx+相互間、②電極部Cと電極部Cx-相互間、③電極部Cと電極部Cy+相互

間、④電極部Cと電極部Cy-相互間、⑤電極部Cと電極部Cz相互間における静電容量の変化をそれぞれ電圧Vx+, Vx-, Vy+, Vy-, Vzに変換するものとしてある。

【0013】そして、このセンサーでは、図1に示す組立状態では、電極板1に設けたスタッドボルト40をプリント基板2'に設けた貫通孔20に挿入し、貫通孔20から貫通突出したスタッドボルト40部分にナット41を螺合するようにして、弾性体3が基板1の下面及びプリント基板2'の上面と密着させるようにしてある。尚、この実施例では、上記ナット41の存在により、スタッドボルト40がプリント基板2'の貫通孔20から抜けない構造になっている。

【0014】この実施例の静電容量センサーは上記のような構成としてあるから、以下に示すような働きをする。

【軸部11がX-X方向の外力Fを受けた場合】図4に示すように、弾性体3が変形（厚みが部分によってd-Δdや≒dに変形）せしめられて、電極Cと電極Cx+相互間の静電容量は大きく増加し、電極Cと電極Cx-相互間の静電容量は少しだけ増加し、電極Cと電極Cy+相互間及び電極Cと電極Cy-相互間の静電容量は同程度増加し、電極Cと電極Cz相互間の静電容量は少しだけ増加する。

【0015】したがって、C/V変換したときVx=(Vx+)+(Vx-)は大きく変化し、Vy=(Vy+)+(Vy-)=0で変化せず、Vzは大きく変化しない。

【軸部11がY-Y方向の外力Fを受けた場合】この場合も上記と同様であり、Vy=(Vy+)+(Vy-)は大きく変化し、Vx=(Vx+)+(Vx-)=0で変化せず、Vzは大きく変化しない。

【軸部11の軸線方向に外力Fが作用した場合】図5に示すように、弾性体3が変形（厚みdが全体的にd-Δdに変形）せしめられるから、電極部Cと電極部Cx+, Cx-, Cy+, Cy-, Cz相互間の静電容量は同程度増加する。

【0016】したがって、C/V変換したときVx及びVyは変化せず、Vzは大きく変化する。このように大きく変化する電圧成分の正負から軸部11に外力が作用する方向が検出でき、前記電圧成分の電圧値から外力の大きさが検出できる。そして、この静電容量式センサーでは、上記した作用の欄に記載したように、ゴミ等の影響を受けにくく且つ嵩が低く、ナット41の締め込み具合により簡単に静電容量のバランス調整ができる。

【0017】尚、上記実施例では、支持軸4をスタッドボルト40により構成させたが、支持軸4を樹脂で構成させ、図6に示すように、その下端部を溶融させて拉げようにした構成を採用することもできる。また、上記実施例の電極板1の下面に導電性を有する金属板を張設

した場合、電極Cをスクリーン印刷する必要はないものとなる。

【0018】更に、上記実施例にかえて、図7に示すように、電極板1に貫通孔10を設け、この貫通孔10に支持軸4の上端部を遊挿する構成としてもよく、また、図7に示すように、電極板1、2にそれぞれ、貫通孔10、20を設け、支持軸4の上端部を貫通孔10に、下端部を貫通孔20に、それぞれ遊挿する構成としてもよい。

【0019】そして、上記実施例にかえて、電極板1側に電極部C'を設け、電極板2側に電極部Cを設けるようにしてもよく、前記電極部群C'は電極Cx+、Cx-、Cy+、Cy-のみから構成させてもよい。

【0020】

【発明の効果】作用の欄に記載した内容から、ゴミ等の影響を受けにくく且つ高の低い静電容量式センサーを提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例の静電容量式センサーの断面図。

【図2】前記静電容量式センサーの基板の上面図。

【図3】前記静電容量式センサーのプリント基板の上面図。

【図4】前記静電容量式センサーの軸部にX-X方向に

外力が作用したときの状態を示す図。

【図5】前記静電容量式センサーの軸部にZ方向に外力が作用したときの状態を示す図。

【図6】この発明の他の実施例の要部断面図。

【図7】この発明の他の実施例の要部断面図。

【図8】この発明の他の実施例の要部断面図。

【図9】先行技術の静電容量式センサーの断面図。

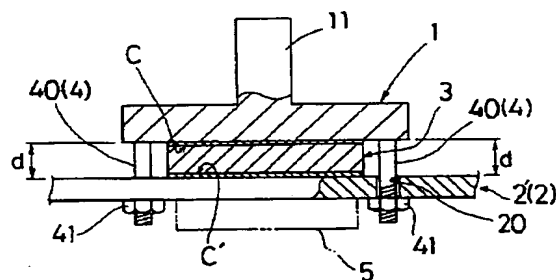
【図10】前記静電容量式センサーにおける上側の電極板に形成された電極の平面図。

【図11】前記静電容量式センサーにおける下側の電極板に形成された電極の平面図。

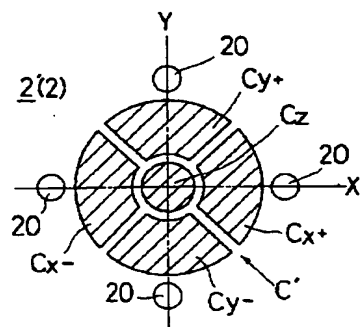
【符号の説明】

C	電極部
C'	電極部群
1	電極板
2	電極板
3	弾性体
4	支持軸
10	貫通孔
11	軸部
20	貫通孔
40	スタッドボルト
41	ナット

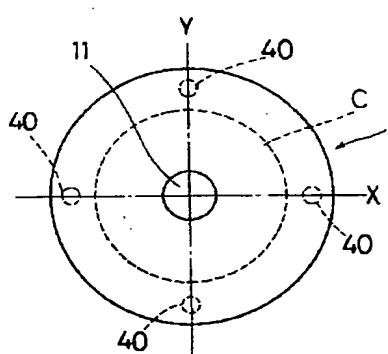
【図1】



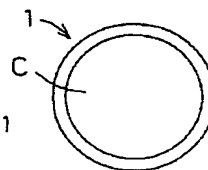
【図3】



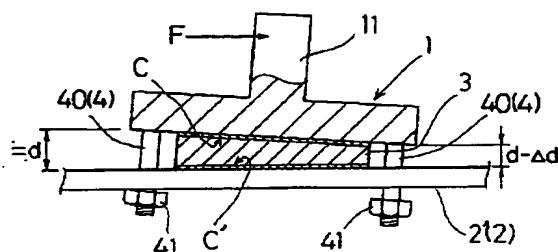
【図2】



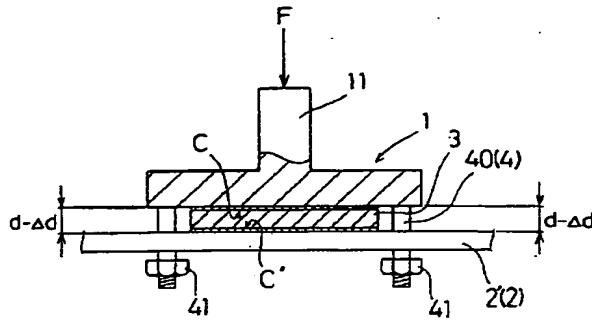
【図10】



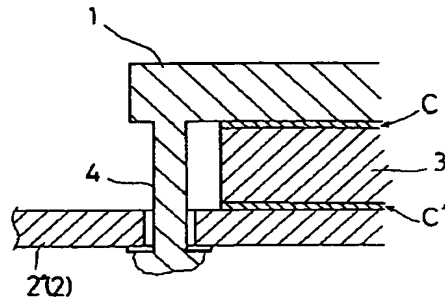
【図4】



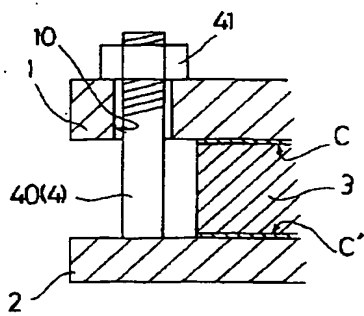
【図 5】



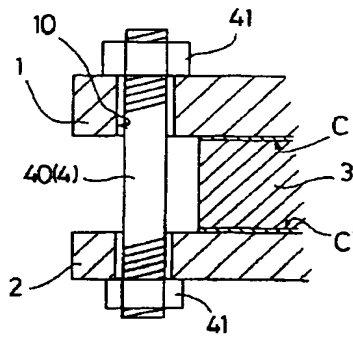
【図 6】



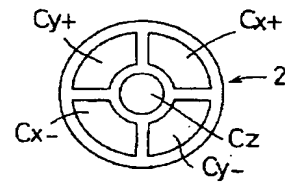
【図 7】



【図 8】



【図 11】



【図 9】

